

Tafelwetenschappers

2017

---

AVOND

VAN

WETENSCHAP &

MAATSCHAPPIJ

---



ArtEZ hogeschool voor de kunsten



McKinsey&Company NEMO SCIENCE MUSEUM



ntr: Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek

PHILIPS & RELX Group

SAXION SIEMENS

TILBURG UNIVERSITY UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM

TNO innovation for life UNIVERSITEIT Leiden

TU Delft UNIVERSITEIT TWENTE.



## DE AVOND VAN WETENSCHAP & MAATSCHAPPIJ 2017

De Avond van Wetenschap & Maatschappij is in het leven geroepen met als doel het maatschappelijk belang van wetenschap te onderstrepen.

Initiatieven als het Weekend van de Wetenschap, de tv-colleges van DWDD University en de Universiteit van Nederland op internet dragen in belangrijke mate bij aan de popularisering van wetenschap. We staan er in het dagelijks leven niet altijd bij stil, maar achter elke knop, achter elke vooruitgang zit wetenschap. Op de jaarlijkse Avond van Wetenschap & Maatschappij laten we zien hoe wetenschappelijke innovaties en toepassingen ons leven beïnvloeden en wat wetenschap en maatschappij voor elkaar kunnen betekenen.

De Stichting De Avond van Wetenschap & Maatschappij nodigt sinds 2000 jaarlijks 275 prominenten uit de kringen van wetenschap, bedrijfsleven, politiek, cultuur, media en sport uit voor een feestelijk diner in de Ridderzaal in Den Haag.

Op de Avond presenteren Nederlandse topwetenschappers aan tafel prikkelende stellingen over de jongste ontwikkelingen op hun vakgebied. De tafelgenoten gaan vervolgens met elkaar in gesprek over de stellingen. De dialogen die op deze

manier ontstaan tussen topwetenschappers en hun evenknieën uit andere sectoren van de maatschappij, bieden over en weer inspiratie, en illustreren de structurele bijdrage van wetenschappelijke en technologische innovaties aan een beter functionerende maatschappij.

Op de Avond van Wetenschap & Maatschappij wordt sinds 2005 ook de Huibregtsenprijs uitgereikt. Met de prijs wordt hoogstaand en vernieuwend wetenschappelijk onderzoek met duidelijk maatschappelijke relevantie bekroond.

De Avond van Wetenschap & Maatschappij wordt vanuit de politiek gesteund door het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en het ministerie van Economische Zaken. Vanuit wetenschappelijke hoek wordt de Avond gedragen door de zes belangrijkste organisaties in ons land: de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, de Koninklijke Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek NWO, de vereniging van universiteiten VSNU, de Vereniging Hogescholen en NEMO Science Museum. Tal van bedrijven ondersteunen de Avond als sponsor.

Demissionair minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, Jet Bussemaker, opent deze 18de editie met een korte voordracht. De tafelgesprekken onder leiding van de Tafelwetenschappers vormen de hoofdmoot van het programma. Nobelprijswinnaar prof. dr. Ben Feringa houdt de Erelezing, getiteld 'In verwondering voorbij de horizon'. Het culturele intermezzo wordt dit jaar verzorgd door dr. Cynthia Liem MMus, Universitair Docent aan de Multimedia Computing Group van de TU Delft en musicus (piano).

Tot slot van het programma worden de zes voor de Huibregtsenprijs genomineerde onderzoeksprojecten gepresenteerd, waarna juryvoorzitter prof. dr. José van Dijk de prijswinnaar bekendmaakt. De wetenschapper die aan het hoofd staat van de onderzoeksgroep van het bekroonde project, ontvangt de prijs uit handen van de minister.

## STICHTING DE AVOND VAN WETENSCHAP & MAATSCHAPPIJ

### BESTUUR

Alexander Rinnooy Kan, *voorzitter*

Aart van der Want, *penningmeester*  
Hans de Boer  
Ellen de Bruin  
Dirk van Delft

José van Dijck  
Pearl Dykstra  
Stan Gielen  
Carola Hageman  
Marjan van Loon  
Atzo Nicolai  
Bart Noordam  
Nelleke Noordervliet  
Maurits van Oranje-Nassau,  
van Vollenhoven  
Paul Rutten  
Josephine Scholten  
Marlies Veldhuijzen van Zanten

Extern bestuursadviseur: Michiel Buchel  
Ere-voorzitter: Mickey Huibregtsen  
Bestuurssecretariaat/organisatie Avond

### JURY HUIBREGTSENPRIJS

José van Dijck, *voorzitter*  
Pearl Dykstra  
Tijs Goldschmidt  
Ronald Hanson  
Philip Scheltens  
Ionica Smeets  
Aart van der Want

### COMITÉ VAN AANBEVELING

Ian Buruma  
Robbert Dijkgraaf  
Karl Dittrich  
Wiebe Draijer  
Pieter Drenth  
Ben Feringa  
Louise Fresco  
Marijke van Hees  
Gerard 't Hooft  
Frans van Houten  
Klaas Knot  
André Kuipers

Frits van Oostrom  
Jeroen van der Veer  
Martin Veltman  
Gerdi Verbeet  
Bernard Wientjes

Hans Wijers  
Herman Wijffels

Rein Willems

universiteitshoogleraar Universiteit van Amsterdam,  
lid Eerste Kamer der Staten-Generaal  
adviseur Unlimited; directeur Groen van Prinstererlyceum  
voorzitter Vereniging VNO-NCW  
wetenschapsredacteur NRC Handelsblad en nrc.next  
directeur Museum Boerhaave; bijzonder hoogleraar Materieel  
erfgoed van de natuurwetenschappen Universiteit Leiden  
president KNAW  
hoogleraar Empirische sociologie Erasmus Universiteit Rotterdam  
voorzitter NWO  
plaatsvervangend directeur Vereniging Hogescholen  
president-directeur Shell Nederland  
president DSM Nederland  
vice-president Development & Engineering ASML  
schrijver  
managing partner The Source

partner McKinsey & Company  
directeur VSNU (*tot 16.9.17*)  
ondervoorzitter KHMW

directeur NEMO Science Museum  
voorzitter De Publieke Zaak  
Verstegen & Stigter culturele projecten

president KNAW  
hoogleraar Empirische sociologie Erasmus Universiteit Rotterdam  
schrijver en evolutiebioloog  
natuurkundige; Antoni van Leeuwenhoekhoogleraar TU Delft  
hoogleraar Neurologie en directeur Alzheimercentrum VUmc  
wiskundige; hoogleraar Wetenschapscommunicatie Universiteit Leiden  
adviseur Unlimited; directeur Groen van Prinstererlyceum

journalist en schrijver  
directeur Institute for Advanced Study, Princeton  
voorzitter VSNU (*tot 1.10.17*)  
voorzitter Raad van Bestuur Rabobank Nederland  
ere-president ALL European Academies  
hoogleraar Rijksuniversiteit Groningen; winnaar Nobelprijs 2016  
voorzitter Raad van Bestuur Wageningen UR  
voorzitter Raad voor Cultuur  
universiteitshoogleraar Universiteit Utrecht; winnaar Nobelprijs 1999  
voorzitter Raad van Bestuur Philips  
president De Nederlandsche Bank  
ruimtevaarder en bijzonder hoogleraar Ruimtevaart en  
geneeskunde VU Amsterdam  
universiteitshoogleraar Universiteit Utrecht  
voorzitter Raad van Commissarissen ING & Philips  
theoretisch fysicus; winnaar Nobelprijs 1999  
voorzitter Raad van Commissarissen Novamedia  
voorzitter Raad van Commissarissen KPMG; hoogleraar  
Entrepreneurship and Leadership Universiteit Utrecht  
voorzitter Natuurmonumenten  
em. hoogleraar Duurzaamheid en maatschappelijke  
verandering Universiteit Utrecht  
voorzitter Stichting Toekomstbeeld der Techniek

### PROGRAMMA

maandag 9 oktober 2017,  
Ridderzaal Den Haag

**17.30** *ontvangst*

**18.30** welkomstwoord door  
**prof. dr. Alexander Rinnooy Kan**,  
voorzitter Stichting  
De Avond van Wetenschap  
& Maatschappij

**18.40** voorgerecht

**19.05** openingspeech door  
**Jet Bussemaker**, demissionair  
minister van Onderwijs,  
Cultuur en Wetenschap

**19.15** tafeldiscussie 1  
(tijdens tussengerecht)

**20.00** Erelezing door  
**prof. dr. Ben Feringa**  
*'In verwondering  
voorbij de Horizon'*

**20.20** *gasten wisselen van tafel*

**20.45** presentatie door **dr. Cynthia Liem**  
MMus *'Achter de schermen'*

**20.55** tafeldiscussie 2  
(tijdens hoofdgerecht)

**21.40** uitreiking Huibregtsenprijs door  
**prof. dr. José van Dijck**,  
juryvoorzitter Huibregtsenprijs

**22.10** afsluiting door  
**prof. dr. Alexander Rinnooy Kan**

**22.15** *dessertbuffet en koffie*

### OVER BEN FERINGA

De Erelezing wordt dit  
jaar gehouden door  
prof. dr. B.L. Feringa,  
hoogleraar organische chemie  
aan de Universiteit Groningen,  
Spinoza-laureaat 2004 en  
winnaar van de Nobelprijs  
Scheikunde in 2016.

Ben Feringa spreekt over  
de maatschappij van morgen,  
de rol van wetenschap in de  
maatschappij, en het belang  
van fundamenteel onderzoek.

### OVER CYNTHIA LIEM

Het cultureel intermezzo wordt  
verzorgd door dr. Cynthia Liem  
MMus, Universitair Docent  
aan de Multimedia Computing  
Group van de TU Delft en  
musicus (piano).

Cynthia Liem geeft een  
presentatie over de  
overeenkomsten tussen  
wetenschapper en kunstenaar  
en het belang van een  
geïntegreerd wereldbeeld  
in de huidige digitale  
informatiemaatschappij.



**Erik Bakkers** is hoogleraar Halfgeleiderfysica aan de Technische Universiteit Eindhoven en de Technische Universiteit Delft. Zijn onderzoek richt zich op de bijzondere eigenschappen van halfgeleidernanodraden.



**Alain Dijkstra** is promovendus aan de Technische Universiteit Eindhoven. Hij onderzoekt met optische en elektrische metingen de eigenschappen van silicium in een nieuwe kristalstructuur.

## **Erik Bakkers en Alain Dijkstra** Zeven miljard mensen op internet

*STELLING –*

**ZONDER FOTONISCHE  
CHIPS LOOPT  
INTERNET VAST**

Erik Bakkers en Alain Dijkstra

## ZEVEN MILJARD MENSEN OP INTERNET

Elk jaar gebruiken we met z'n allen steeds meer internetcapaciteit om bijvoorbeeld berichten te sturen, foto's en films te delen, en informatie op te zoeken. Dit gebruik zal alleen maar toenemen: steeds meer diensten worden elektronisch aangeboden, en steeds meer apparaten worden verbonden met internet en zullen 'slimme' apparaten worden. Daarbij komt dat wereldwijd steeds meer mensen toegang krijgen tot internet. De functionaliteit ervan is echter niet gratis; zo zijn er grote datacenters nodig voor het doorsturen van alle informatie maar ook om bijvoorbeeld websites in de lucht te houden of een 'Google-search' uit te voeren. Op dit moment gebruiken datacenters 2% van de beschikbare energie (in westerse landen). Als we doorgaan zoals we nu doen, is de

verwachting dat dit oploopt tot maar liefst 20% in 2030.

In alle computers en elektronische apparaten zitten chips van silicium waarin kleine structuren zijn gemaakt, die elektrische signalen gebruiken om bijvoorbeeld berekeningen te doen. De datacommunicatie op een chip en tussen apparaten gebeurt meestal ook met elektronische verbindingen. Door de elektrische weerstand van koper is deze communicatie relatief langzaam en kost deze veel energie. We kunnen flink energie besparen als we hiervoor licht in plaats van elektriciteit gebruiken. Een ander belangrijk voordeel is dat licht geen weerstand ondervindt en we dus veel sneller informatie kunnen overbrengen. De grote uitdaging is dan ook om

technologie te ontwikkelen die efficiënt elektrische in fotonische (licht) informatie kan omzetten en vice versa.

Het meest gebruikte materiaal in de halfgeleiderindustrie is silicium. Dit is een materiaal met fantastische eigenschappen en de ontwikkelingen in de halfgeleiderindustrie de afgelopen vijftig jaar zijn dan ook te danken aan silicium. Het heeft echter een groot nadeel: het is een van de weinige halfgeleiders die niet in staat zijn om licht uit te zenden. Er zijn vele pogingen ondernomen om fotonische functionaliteit te integreren in silicium-technologie. Wij hebben een methode ontwikkeld waarmee we silicium kunnen maken met een andere kristalstructuur; dat betekent dat de siliciumatomen op een andere

manier zijn gerangschikt. Er is voorspeld dat silicium met deze nieuwe symmetrie opeens wel licht kan uitzenden. Wij onderzoeken dit materiaal en hebben recentelijk het eerste licht gezien. Op termijn hopen we een laser gemaakt van silicium te kunnen aantonen. Dit zou niet alleen een doorbraak betekenen omdat we digitale communicatie nog een stap sneller kunnen maken, maar vooral ook omdat we de energieconsumptie van onze digitale behoeften drastisch kunnen verminderen.



**Arianna Betti** is hoogleraar Taalfilosofie aan de Universiteit van Amsterdam. Zij onderzoekt hoe begrippen zoals axioma, waarheid en feit veranderen, met behulp van zowel traditionele als computationele technieken.



**Hein van den Berg** is universitair docent aan de Universiteit van Amsterdam. Hij bestudeert geschiedenis en filosofie van de wetenschappen, in het bijzonder biologie, met behulp van zowel traditionele als computationele technieken.

## Arianna Betti en Hein van den Berg Google Concepts

*STELLING –*

**IS BEWUSTWORDING  
OVER HET FEIT DAT  
BEGRIPPEN VERANDEREN  
WAARDEVOL, EN ZO JA  
WAARVOOR PRECIES?**

## Arianna Betti en Hein van den Berg

### GOOGLE CONCEPTS

**B**egrippen veranderen door de tijd heen. Bijvoorbeeld het begrip *vrijheid van meningsuiting*: ooit betekende het dat het toegestaan is om je mening te geven zonder van tevoren toestemming te vragen aan een autoriteit; nu is de publieke perceptie dat vrijheid van meningsuiting betekent dat je kunt zeggen wat je wilt, hoe beledigend ook. Is bewustwording over het feit dat begrippen veranderen waardevol, en zo ja waarvoor precies?

Stel je 'Google Concepts' voor, een instrument om na te gaan hoe begrippen zoals *tolerantie*, *evolutie of wetenschap* zijn veranderd in de loop van de geschiedenis. Ons onderzoek richt zich op het vaststellen van de juiste methodologische fundamenten om zo'n instrument te bouwen. Het doel van ons team is het construeren van een 'Google Concepts'-prototype

dat methodologisch geschikt is voor een geesteswetenschappelijke onderneming met behulp van onze eigen zogeheten 'modelbenadering' vanuit de ideeëngeschiedenis als theoretisch fundament. We putten uit filosofie, ideeëngeschiedenis, computationele linguïstiek, artificiële intelligentie en computerwetenschappen.

Nieuwe computermethoden kunnen grootschalig bewijs leveren dat anders onmogelijk verkregen kan worden. Ons belangrijkste principe is echter dat big-data-computermethoden alleen dan echt relevante resultaten opleveren als een zekere mate van vakkennis eerst top-down wordt vastgelegd door experts in de geesteswetenschappen in goed ontworpen conceptuele en interpretatieve modellen, en dan wordt gebruikt om bottom-up big-data-onderzoek richting te geven.

In een team van filosofen en computationele experts voeren wij ons onderzoek uit op basis van werken in het Engels, Duits en Pools tussen 1749 en 1940. Wij richten ons thematisch op het deelgebied van de ideeëngeschiedenis dat de axiomatische idealen van wetenschap betreft, in het bijzonder op de geschiedenis van logica en wiskunde (Arianna Betti) en biologie (Hein van den Berg) in het Europese denken. Computationeel combineren wij een ontologische benadering met NLP-gebaseerde *machine learning* en distributionele semantiek. Ook werken wij samen met visualisatieonderzoekers uit de computerwetenschappen om ons onderzoeksproces inzichtelijk te maken en de resultaten directer te kunnen communiceren.

Onze resultaten zijn generaliseerbaar naar elk terrein dat zich bezighoudt

met het in kaart brengen van ideeënontwikkeling in teksten en ze maken vruchtbare synergieën tussen verwante deelterreinen mogelijk.

Laten zien hoe we eeuwen van wetenschappelijke ideeën het best onderzoeken in een cross-linguïstisch corpus zoals hierboven geschetst, betekent een doorbraak in de studie van de immense rijkdom van het Europese intellectuele erfgoed. Deze uitkomst kan de laatmoderne en contemporaine wetenschapsgeschiedenis en -filosofie, evenals de (filosofische) intellectuele geschiedenis, opnieuw definiëren in het lokale en globale landschap van de zogeheten *digital humanities*. Hiermee worden de fundamenten gelegd van een nieuw vakgebied: computationele ideeëngeschiedenis.



**Karin Bijsterveld** is historicus en hoogleraar Wetenschap, Technologie & Moderne Cultuur aan de Universiteit Maastricht. Haar meest recente onderzoek gaat over de geschiedenis van het luisteren als ingang tot wetenschappelijke kennis.



**Joeri Bruyninckx** is docent-onderzoeker Wetenschap & Technologiestudies aan de Universiteit Maastricht en het Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte Berlijn en onderzoekt de geschiedenis van het luisteren in de bio-akoestiek en op de werkplek.

## **Karin Bijsterveld en Joeri Bruyninckx** De kunst van het afluisteren

*STELLING –*

**WIE WEET HOE MENS EN  
DIER ZIJN AFGELUISTERD,  
KAN DE OREN RICHTEN  
NAAR DE TOEKOMST**



## Karin Bijsterveld en Joeri Bruyninckx

### DE KUNST VAN HET AFLUISTEREN

**A**fluisteren heeft geen al te beste naam. Het beluisteren van privégesprekken zonder de toestemming van betrokkenen zouden we eigenlijk niet moeten doen, zo vinden we veelal, tenzij de criminaliteitsbestrijding of staatsveiligheid erom vragen. Toch heeft het zin de geschiedenis van het afluisteren te onderzoeken en ons daarbij niet te beperken tot het afluisteren van mensen, maar het beluisteren van dieren ook mee te nemen.

“Eerst zien, dan geloven”, zeggen we vaak. Geen wetenschap zonder grafieken, diagrammen en andere afbeeldingen. Toch gebruiken onderzoekers ook hun oren. Denk aan artsen die naar het lichaam van een patiënt luisteren, biologen die het

geluid van vogels opnemen, of criminologen die stemmen analyseren om misdadigers op te sporen. Ook gegevens over vulkanen en sterren worden soms in geluid, of ‘sonificaties’, omgezet.

Dat was niet altijd onomstreden, zoals we aan de hand van historische verhalen zullen laten zien. Daarbij concentreren we ons op twee voorbeelden: de geschiedenis van het afluisteren en identificeren van sprekers in de criminologie en bij inlichtingendiensten – met name de Stasi in de DDR – en de geschiedenis van het afluisteren van dieren in het vrije veld. Aan de hand van een typologie van ‘luistermodi’ zullen we het luisteren in deze contexten met elkaar vergelijken. Waarom en hoe

werd er geluisterd? Op welke manieren werd geluid bewaard en uiteen-gerafeld? Hoe werden daarbij de grenzen tussen wetenschap, kunst en politiek bewaakt? En wat werd niet of pas laat gehoord?

De antwoorden op deze vragen zijn niet alleen historisch relevant. De systematiek van het wetenschappelijk luisteren kan onze alertheid ten aanzien van hedendaagse veranderingen en toekomstige uitdagingen verhogen, op drie manieren. Weten waarnaar en hoe geluisterd werd, maakt dat we minder overvallen worden door nieuwe geluidsvragen en -technieken. Onderzoek naar het uitsterven van dieren door omgevingslawaai of nepnieuws met nagemaaakte stemmen kunnen we

dan in hun historische traditie plaatsen. Begrijpen waarom luisteren al dan niet wetenschappelijk werd bevonden, helpt ons bovendien om de steevast hoge verwachtingen ten aanzien van geluidsinnovaties kritisch te bezien. Een volledig geautomatiseerde analyse van geluid bleek in het verleden bijvoorbeeld keer op keer ingewikkelder dan verwacht. Wat kan dat inzicht betekenen voor de audiosurveillance van onze binnensteden of de herkenning van het dialect van migranten? En tot slot kan de geschiedenis van het wetenschappelijk luisteren ons ook creatief maken. Sonificaties van milieugegevens lijken klimaatverandering tastbaarder te maken. Waar kunnen we de kunst van het (af)luisteren nog meer op loslaten?



**Evert Bisschop Boele** is bijzonder hoogleraar Betekenis van Cultuurparticipatie aan de Erasmus Universiteit Rotterdam en lector Kunsteducatie aan de Hanzehogeschool Groningen.



**Ineke Haakma** is postdoc aan de Hanzehogeschool Groningen. Zij onderzoekt de ontwikkeling van talentvol gedrag van kinderen in het kunstonderwijs.

## **Evert Bisschop Boele en Ineke Haakma** Idiocultuur, talent, onderwijs en de kunsten

*STELLING –*

**HET KUNSTZINNIGE  
TALENT IN IEDER KIND:  
HOE ONTWIKKELEN WE  
HET – EN WAT IS HET  
EIGENLIJK?**

## Evert Bisschop Boele en Ineke Haakma

### IDIOCULTUUR, TALENT, ONDERWIJS EN DE KUNSTEN

**R**ecent voerde de Onderwijsinspectie een peilingsonderzoek uit naar kunstzinnige oriëntatie in de basisschool. Twee conclusies: de kennistoets was slechter gemaakt dan bij de vorige peiling in 1997, en ook de kwaliteit van de tekeningen was lager. Het onderzoek leidde tot discussie in kunsteducatiekringen: wat is de waarde van dit onderzoek? Is er goed gemeten – en is wel het goede gemeten?

De achtergrond van die discussie is de vraag naar het belang en het doel van kunsteducatie in ons onderwijs. Voor de verantwoording van het belang van kunstonderwijs in basisonderwijs worden vaak twee argumenten gebruikt. Een 'kunstenintrinsic' argument is dat kunstwerken en kunstuitvoeringen

onlosmakelijk deel uitmaken van onze cultuur en een intrinsieke waarde vertegenwoordigen. Een meer instrumenteel argument is dat kunstonderwijs bijvoorbeeld creativiteit ontwikkelt, cognitieve ontwikkeling bevordert, of bijdraagt aan sociale competenties.

Beide argumenten zijn verdedigbaar maar problematisch. In het kunstenintrinsic argument, ontleend aan het discours van de professionele kunstenaar, staan artistieke kwaliteit en kunst als artistiek 'product' centraal. Onderzoek laat echter zien dat dit een nogal particuliere opvatting is van de betekenis van kunst in het menselijk leven. Tegen het instrumentele argument pleit dat het de intrinsieke waarde van de kunsten – van muziek, van tekenen, schildere-

ren en beeldhouwen, van dansen, van schrijven of van toneelspelen – geen recht doet terwijl dat dikwijls de drijfveer is voor kunstbeoefening.

Wij ontwikkelen in ons onderzoek een alternatieve visie op kunsteducatie. Het fundament daarvan ligt in de constatering dat mensen betekenisgevende wezens zijn, en dat de kunsten een belangrijk domein van betekenisgeving zijn.

Betekenisgeving vindt niet plaats in 'kunstwerken', maar in de omgang met kunst – kunst is geen ding maar gedrag. Dat gedrag is tegelijkertijd individueel en sociaal van aard. In ieders biografie leidt de omgang met de kunsten tot een web van betekenissen, die wij de kunstzinnige 'idiocultuur' noemen.

Het doel van kunstonderwijs is bij te

dragen aan de ontwikkeling van die kunstzinnige idiocultuur van individuele leerlingen. Kunstonderwijs daagt leerlingen uit de kunstzinnige persoon te worden die ze willen en kunnen zijn, in de geest van wat onderwijsfilosoof Gert Biesta 'subjectivering' noemt. Wij geven dat vorm met behulp van de Talentenkrachtaanpak, een op de dynamische systeemtheorie gebaseerd programma voor wetenschaps- en techniekonderwijs waarin talentontwikkeling gezien wordt als een individueel, iteratief en niet-lineair proces. De komende jaren vertellen wij dat naar een idioculturele vorm van kunstonderwijs, met speciale aandacht voor de coaching van leerkrachten.



**Alexander Brinkman** is hoogleraar Kwantumtransport in Materie in het MESA+ Instituut voor Nanotechnologie, Universiteit Twente. Met atomaire precisie maakt hij materialen en onderzoekt hij hierin de bijzondere kwantummechanische effecten van elektronen.



**Jorrit de Boer** is promovendus aan de Universiteit Twente. Hij onderzoekt het elektrische geleidingsgedrag van materialen in een magneetveld. Het doel daarbij is het realiseren van een magnetische monopool.

## **Alexander Brinkman en Jorrit de Boer** Kunstmatig nieuwe bouwstenen van materie ontwerpen

*STELLING –*

**EEN WETENSCHAPPELIJKE  
DOORBRAAK LAAT  
ZICH NIET STUREN EN  
KOMT VAAK VOORT UIT  
NIEUWSGIERIGHEIDSGEDREVEN  
ONDERZOEK AAN HELE  
ANDERE ONDERWERPEN**

## Alexander Brinkman en Jorrit de Boer

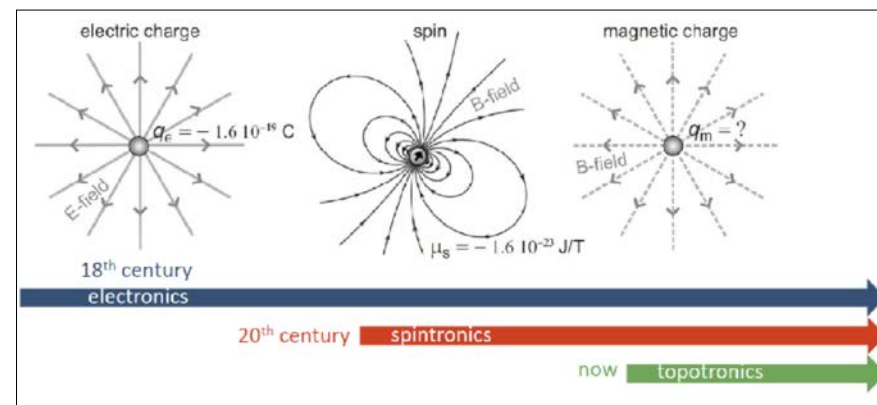
### KUNSTMATIG NIEUWE BOUWSTENEN VAN MATERIE ONTWERPEN

**D**e natuur is opgebouwd uit elementaire bouwstenen. Sommige van deze elementaire deeltjes zijn pas heel recentelijk ontdekt, zoals het higgsboson dat een paar jaar geleden in CERN is waargenomen bij botsingsproeven bij extreem hoge energie. Ondanks theoretische voorspellingen van de fysicus Paul Dirac zijn er nog nooit elementaire deeltjes waargenomen met een magnetische lading. Elektrische lading kennen we wel, maar magnetisme wordt altijd gezien in deeltjes als een gecombineerde noord- en een zuidpool, nooit als losse monopool.

Toch zouden we graag magnetische monopolen willen hebben. De reden hiervoor is technologisch van aard. In de huidige consumentenelektronica

wordt gebruikgemaakt van het verplaatsen van elektrische ladingen op een computerchip. Maar die elektrische stromen maken de chip warm en hierbij gaat veel energie verloren. De totale energieverliezen in datacentra rijzen op die manier de pan uit, de batterij van onze mobiele telefoon is snel leeg, en de snelheid van elektronica is al jaren niet meer vergroot. Het gebruik van de spin van elektronen in plaats van de lading is een stap in de goede richting. Met spintronica wordt al vooruitgang geboekt. Maar met het gebruik van magnetische lading zouden de genoemde energieverliezen wellicht geheel ondervangen kunnen worden.

Om deze reden proberen wetenschappers om kunstmatig nieuwe bouwstenen van de natuur te maken.



Door slimme materiaalcombinaties worden zogenaamde quasideeltjes gerealiseerd. Dit zijn bijvoorbeeld elektronen die door hun onderlinge wisselwerking compleet nieuw gedrag gaan vertonen. Het zijn dus geen echte nieuwe elementaire deeltjes, maar ze hebben wel de gewenste eigenschappen, zoals magnetische lading. In Twente proberen we dit te realiseren door het gebruik van de recent ontdekte topologische materialen en de elektronische toepassing hiervan noemen we dan ook: topotronica.



**Belle Derks** is hoogleraar Sociale en Organisationspsychologie aan de Universiteit Utrecht en lid van De Jonge Akademie. Zij doet onderzoek naar psychologische processen die genderongelijkheid op het werk verklaren.



**Lianne Aarntzen** is promovendus aan de Utrecht Universiteit. Haar onderzoek richt zich op de invloed van genderstereotypen op hoe mannen en vrouwen het combineren van werk en gezin ervaren.

## **Belle Derks en Lianne Aarntzen** Genderrollen en keuzevrijheid

*STELLING –*

**WAAROM IS ER  
ANNO 2017 NOG ZO'N  
GROOT VERSCHIL IN  
HOE VROUWEN EN  
MANNEN HUN WERK  
EN HUN ZORGTAKEN  
COMBINEREN?**

## Belle Derks en Lianne Aarntzen

### GENDERROLLEN EN KEUZEVRIJHEID

**H**oewel we in de laatste vijftig jaar een sterke stijging in de participatie van vrouwen op de arbeidsmarkt hebben gezien, werkt de Nederlandse vrouw nog steeds gemiddeld 11 uur minder in de week dan de Nederlandse man. Dit verschil is deels te wijten aan het feit dat vrouwen minder gaan werken wanneer ze kinderen krijgen. In ons onderzoek kijken we naar psychologische processen die dit verschil kunnen verklaren.

Een veelgehoorde verklaring voor deze sekseverschillen is dat mannen nu eenmaal ambitieuzer zijn en vrouwen het leuker vinden om voor kinderen te zorgen. Maar zijn deze interesses aangeboren of worden

mannen en vrouwen in bepaalde richtingen geduwd? In ons onderzoek kijken we naar impliciete genderrollen die nog steeds bestaan in onze maatschappij. In onze maatschappij associëren we mannen sterk met daadkracht en competentie, en met de rol van kostwinner, terwijl we vrouwen associëren met warmte en verzorgen, en met de rol van moeder. En hoewel de werkelijke rollen van mannen en vrouwen in de maatschappij langzaam veranderen en we inmiddels vinden dat mannen en vrouwen zelf moeten kunnen kiezen, veranderen onze impliciete associaties nauwelijks mee.

Uit onderzoek blijkt dat een van de gevolgen van deze genderrollen is

dat vrouwen die hun werk boven hun gezin prioriteren hier op subtiele en minder subtiele wijze op aangekeken worden door hun omgeving. Op het werk gaan we er vaak vanuit dat het specifiek voor vrouwen moeilijk is om werk en gezin te combineren, zonder dat we erover nadenken dat dit voor mannen ook kan gelden. Goedbedoelde initiatieven om alleen vrouwen te wijzen op de mogelijkheid om flexibel te werken en verlof op te nemen, communiceren aan vrouwen dat zij degenen zijn die de verantwoordelijkheid dragen voor hun gezin. In ons onderzoek zien we dat als gevolg hiervan schuldgevoelens over werk-familieconflict een grotere rol spelen in het leven van vrouwen dan van mannen. Maar ook mannen

zijn beperkt in de keuzes die ze ongestraft kunnen maken. Mannen die meer tijd willen hebben voor hun gezin worden zelfs meer gestraft dan vrouwen: zij worden gezien als zwak en als te weinig betrokken bij hun organisatie. Je kunt je dus afvragen of mannen en vrouwen werkelijk vrij zijn hun werk-gezincombinatie zo in te richten als zij zelf willen.

In het tafelgesprek zullen we discussiëren over de effecten van genderrollen op de keuzes die mannen en vrouwen maken en bespreken wat organisaties kunnen doen om gendergelijkheid in carrièrekansen te bevorderen.



**Pieter Desmet** is hoogleraar Design for Experience aan de faculteit Industrieel Ontwerpen van de Technische Universiteit Delft. Zijn onderzoek richt zich op de rol van emoties en welzijn in mensgericht ontwerpen.



**Steven Fokkinga** deed onderzoek naar de mogelijkheid om productervaringen te verrijken met negatieve gebruikersemoties. Met zijn onderzoeksbureau Emotion Studio brengt hij kennis over emotie en innovatie bij bedrijven en instellingen.

## Pieter Desmet en Steven Fokkinga Ontwerpen voor geluk

*STELLING –*

**EMOTIES ZIJN HET MEEST  
RATIONELE STARTPUNT  
VOOR SUCCESVOLLE  
INNOVATIE**



## Pieter Desmet en Steven Fokkinga

### ONTWERPEN VOOR GELUK

**E**moties zijn een directe uitdrukking van persoonlijke relevantie: weten waarom iemand een emotie heeft, geeft inzicht in wat belangrijk is voor deze persoon. Emoties zijn voor ontwerpers cruciaal omdat ze aangrijpen op elk aspect van het product, en een rechtstreekse invloed hebben op aanschaf en gebruiksgedrag. Producten die niet 'goed voelen' worden niet gekocht of gebruikt.

Deze emoties hebben bovendien een directe relatie met ons algemene welzijn of geluk. De uitdaging voor ontwerpers is dat emoties subjectief zijn: verschillende mensen reageren anders op dezelfde stimulus. Begrip van het onderliggende emotieproces is zinvol omdat op dat niveau universele wetmatigheden zijn te identificeren. Door deze wetmatigheden

centraal te stellen in het ontwerpproces kunnen producten worden ontworpen die positieve emoties opwekken en bijdragen aan het welzijn van de gebruiker. Emotiegericht ontwerpen is niet alleen geschikt voor consumentenproducten. De methode is bruikbaar voor iedere vorm van innovatie, of het nu gaat om het ontwikkelen van producten, diensten, systemen of beleid.

In het tafelgesprek streven wij een discussie na over hoe emoties en menselijk welzijn een centrale rol kunnen krijgen in innovatieprocessen. Welke emoties moet je nastreven? Hoe kun je je laten informeren door emoties? Hoe operationaliseer je welzijn in creatieve processen? Met andere woorden: Hoe kun je ontwerpen voor geluk?



Drijvend park voor de gemeente Rotterdam, ontworpen door studenten van de TU Delft en InHolland Rotterdam, met als doel het geluk van bezoekers te bevorderen.



Ontwerp van Eva Dijkhuis, gebaseerd op emotiemetingen van gebruikers.



**Gerlinde B. De Deyn** is hoogleraar Bodemecologie bij Wageningen University. Ze bestudeert de wisselwerking tussen planten en bodem en de rol van diversiteit in ruimte en tijd voor het ecosysteemfunctioneren.



**Janna M. Barel** is promovendus bij Wageningen University, waar ze onderzoekt hoe planten hun erfenis vormgeven. Ze vergelijkt landbouw- en natuurlijk-graslandplanten en hoe deze het bodemfunctioneren beïnvloeden.

## Gerlinde De Deyn en Janna Barel

### De verborgen erfenis van planten

*STELLING –*

**DE SLEUTEL VOOR EEN  
DUURZAME TOEKOMST  
LIGT ONDER DE HORIZON;  
DIE IS DOOR GOED  
TE KIJKEN OOK VAN  
BOVENAF TE ZIEN**

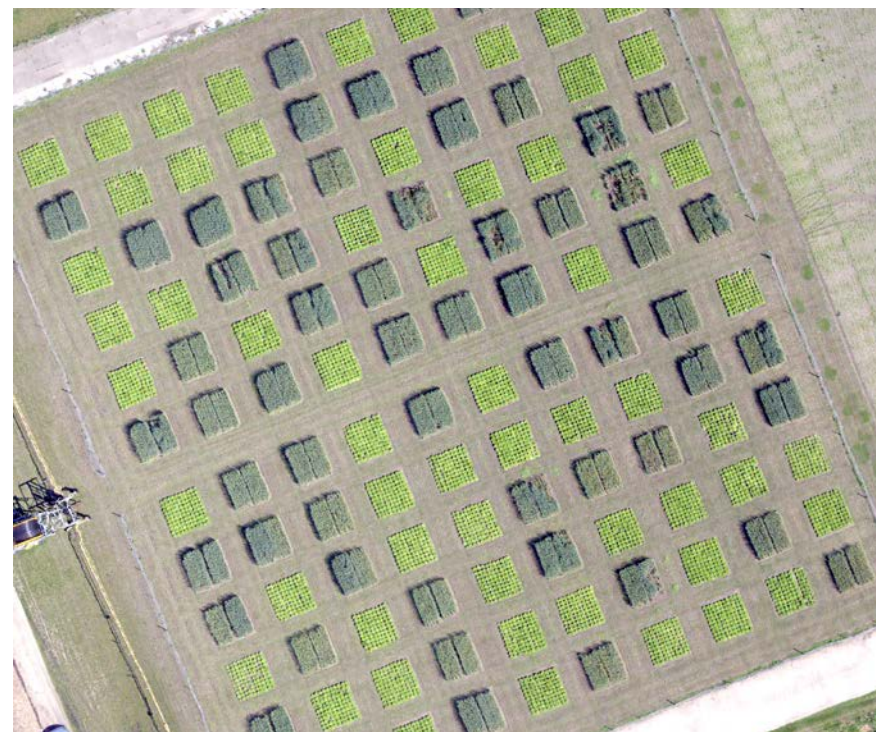
## Gerlinde De Deyn en Janna Barel

### DE VERBORGEN ERFENIS VAN PLANTEN

**P**lantenvoeding is niet alleen afhankelijk van de hoeveelheid meststoffen die we toevoeren aan de bodem, maar ook van de manier waarop we de bodem behandelen. Planten laten in de bodem een biologische en chemische erfenis na wanneer ze afsterven. Deze nalatenschap verschilt per plantensoorten en beïnvloedt de groei van de volgende generatie planten, die door de nalatenschap beter of juist slechter groeien. Plantengroei wordt voornamelijk gestimuleerd via de afbraak van dood plantenmateriaal; het bodemleven maakt hierbij plantenvoedingsstoffen beschikbaar. Daar tegenover staan mogelijke negatieve effecten als gevolg van ophoping van ziekteverwekkers, het vrijkomen van schadelijke chemische stoffen tijdens afbraak van planten, of van te trage afbraak van het plantenmateriaal. Deze positieve en negatieve terugkoppelingen zijn vooralsnog moeilijk te voorspellen. Tegelijkertijd bieden deze processen

interessante mogelijkheden om de bodem duurzamer te gebruiken en beheren, zowel voor natuurherstel als productie.

Een belangrijke toepassing zijn positieve nalatenschappen die in de landbouw zorgen voor hogere productie van vervolggewassen. Aangezien een positieve nalatenschap gepaard gaat met verminderd en efficiënter gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen komt dit ten goede aan mens, milieu en bedrijfsvoering. Behalve de opeenvolging van planten door de tijd zijn ook soortenmengsels veelbelovend. Goede soortencombinaties zorgen voor verminderde ziektedruk, verhoogde opslag van koolstof en voedingsstoffen, en minder broeikasgasemissies. Dankzij recente remo-



Luchtopname van een proefveld waarin de nalatenschap van plantensoorten en -soortenmengsels op vervolggewassen (andijvie lichtgroen, haver donkergroen) wordt getest. Met verschillende cameratypen kunnen interessante bodem- en planteneigenschappen vanaf 60 meter hoogte worden bestudeerd. Foto: Juha Suomalainen.

te-sensingtechnologie (drones met RGB- & hyperspectrale camera's) kunnen we nu met hoge resolutie metingen verrichten aan bodem en planten. Dit stelt ons in staat om de nalatenschap van planten beter te begrijpen en te gaan voorspellen in

ruimte en tijd. De technologie is in te zetten voor de detectie van lokale tekorten aan voedingsstoffen en bodemgebonden ziekten. Daarmee kan de productie op nauwkeuriger en efficiënter worden verhoogd, om de groeiende bevolking te voeden.



**Marileen Dogterom** is hoogleraar en afdelingshoofd Bionanoscience bij de Technische Universiteit Delft, en bestuurslid van de KNAW. Zij leidt een nationaal onderzoeksproject gericht op het bouwen van een synthetische cel (BaSyC).



**Maurits Kok** is promovendus aan de Technische Universiteit Delft. Hij doet onderzoek naar de stabiliteit van eiwitpolymeren die betrokken zijn bij de deling van cellen.

## Marileen Dogterom en Maurits Kok Cellen nabouwen

STELLING –

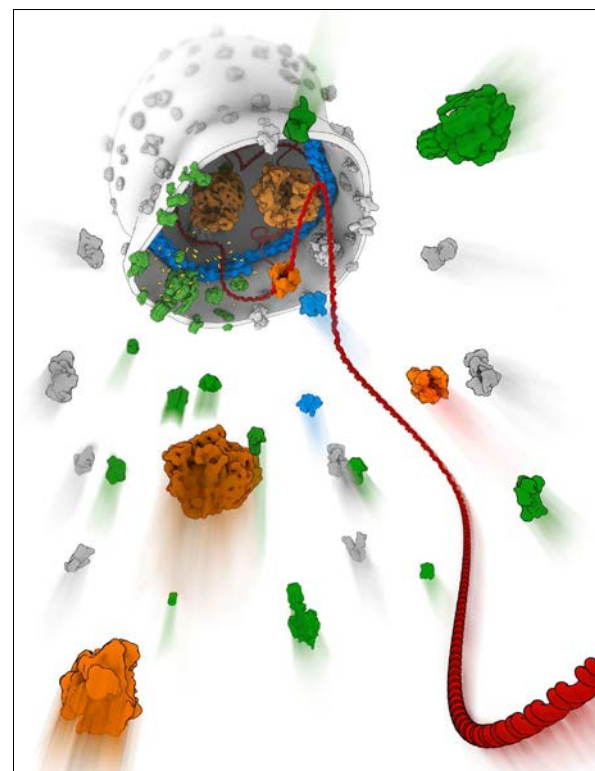
**IS HET MOGELIJK  
EEN LEVENDE CEL  
NA TE BOUWEN?**

Marileen Dogterom en Maurits Kok

## CELLEN NABOUWEN

**H**et bouwen van een kunstmatige biologische cel is een van de grote wetenschappelijke uitdagingen van de 21ste eeuw. We hebben ondertussen uitgebreide kennis over de moleculaire bouwstenen die de basis vormen van het leven, maar we begrijpen nog lang niet hoe deze bouwstenen samenwerken om dat leven mogelijk te maken. Het nabouwen van een cel uit losse moleculaire bouwstenen moet ons helpen dat gat in onze kennis te dichten. Een beter fundamenteel begrip van de cel zal onder andere grote impact hebben op de manier waarop we medicijnen ontwikkelen, maar ook ongekende nieuwe mogelijkheden creëren voor de duurzame productie van grondstoffen en materialen in de biotechnologie.

In het biofysisch onderzoek in ons lab in Delft ligt de focus op een belangrijk onderdeel van de cel, het zogenaamde cytoskelet. Het cytoskelet is een verzameling van eiwitpolymeren die zorg dragen voor de stevigheid van de cel, voor een transportsysteem binnen de cel, maar ook voor het bouwen van de kernspoel, de structuur die verantwoordelijk is voor het verdelen van chromosomen tijdens de celdeling. We richten ons met name op microtubuli, holle buisjes van aan elkaar geplakte eiwitten die door te groeien en krimpen krachten kunnen uitoefenen, bijvoorbeeld om chromosomen te verplaatsen. Om te begrijpen hoe microtubuli werken tijdens celdeling, bouwen we de kernspoel na in een versimpelde celachtige omgeving.



Andere groepen in Nederland hebben vergelijkbare stappen gezet bij het nabouwen van systemen die voor energieproductie, DNA-replicatie, eiwitsynthese etc. kunnen zorgen. Met de kennis van al deze afzonderlijke moleculaire componenten is het nu wellicht mogelijk een synthetische cel te bouwen, die in staat is zelfstandig te groeien,

informatie over te dragen, en te delen. Als het lukt om een levende cel te bouwen uitgaande van een bekend aantal componenten, dan zou dat veel begrip opleveren over hoe de cel werkt. De eerste stappen zijn gezet. Samen met fysici, chemici en biologen slaan we nu in Nederland de handen ineen om deze uitdaging in de komende tien jaar aan te gaan.



**Lude Franke** is adjunct-hoogleraar Systeemgenetica bij het Universitair Medisch Centrum Groningen en lid van De Jonge Akademie (KNAW). Hij richt zijn onderzoek op het hergebruiken van reeds bestaande data, door genetica, wiskunde, statistiek en grafisch ontwerp te combineren.



**Annique Claringbould** is promovendus bij het Universitair Medisch Centrum Groningen. Zij werkt aan het ontwikkelen en toepassen van methoden om bij te dragen aan medicijnontwikkeling.

## **Lude Franke en Annique Claringbould** De waarde van DNA, big data en datavisualisatie

*STELLING –*

**MEDICIJNEN VOOR  
ZIEKTEN ONTDEKKEN?  
BESTUDEER GEZONDE  
MENSEN!**

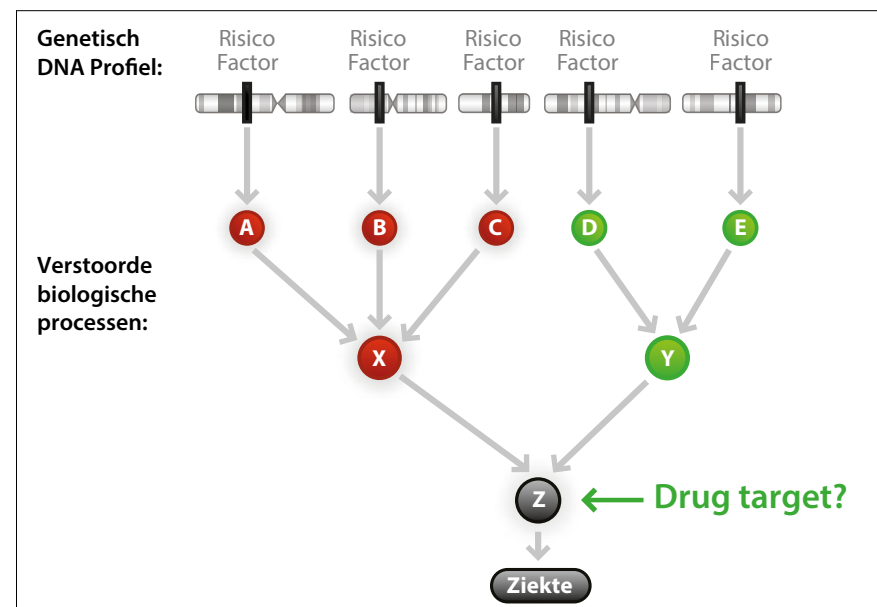
Lude Franke en Annique Claringbould

## DE WAARDE VAN DNA, BIG DATA EN DATAVISUALISATIE

**H**et ontwikkelen van een nieuwe medicijn kan tegenwoordig vaak miljarden kosten. Dit komt omdat medicijnen vaak toevalstreffers zijn: Viagra was bijvoorbeeld oorspronkelijk ontwikkeld tegen pijn op de borst (angina pectoris). Het bleek echter een zeer onverwacht neveneffect te hebben, en is daardoor zo succesvol geworden.

Om effectiever nieuwe medicijnen te kunnen ontwikkelen zou het helpen om beter te begrijpen hoe biologische processen precies werken en hoe ze ziekten veroorzaken als zij verstoord raken: farmaceutische bedrijven zouden dan medicijnen kunnen ontwikkelen die specifiek gericht zijn op het herstellen van die verstoorde processen.

Maar hoe kun je die verstoorde biologische processen opsporen, het liefst voor veel ziekten tegelijk en tegen beperkte kosten? Paradoxaal genoeg kan dat door gezonde mensen te bestuderen, en door gebruik te maken van de technologische ontwikkelingen van de afgelopen jaren op het gebied van DNA-onderzoek: doordat het maken van een genetisch profiel tegenwoordig nog maar € 40 kost, zijn de afgelopen jaren heel veel genetische risicofactoren gevonden voor ziekten zoals suikerziekte, reuma en hart- en vaatziekten. Hierdoor is het nu mogelijk om bij gezonde mensen te bepalen wie bijvoorbeeld erfelijk gezien een ietwat verhoogd of verlaagd risico heeft op het krijgen van suikerziekte. Door dit bij grote aantallen gezonde mensen vast te



stellen en bij deze mensen ook te meten hoe actief genen en eiwitten zijn, kunnen we nu achterhalen welke biologische processen hierdoor worden beïnvloed. Dit is onderzoek dat wij bij de afdeling genetica van het UMCG uitvoeren: door het recyclen, analyseren en visualiseren van grote hoeveelheden data hebben we het afgelopen jaar in een onderzoek onder ruim 30.000 mensen een groot aantal biologische processen opgespoord die bij sommige mensen

dermate verstoord zijn dat zij over enkele jaren suikerziekte, reuma en hart- en vaatziekten zullen krijgen.

Voor het ontwikkelen van nieuwe medicijnen biedt dit veel kansen: doordat we nu begrip krijgen van deze ziekteveroorzakende biologische processen kunnen farmaceuten gericht gaan kijken of bepaalde moleculen kunnen worden gemaakt die de verstoringen in deze processen weer kunnen rechtzetten.



**Hilde Geurts** is hoogleraar Autisme op de afdeling Psychologie van de Universiteit van Amsterdam en bij het Dr. Leo Kannerhuis, centrum voor autisme. Haar onderzoek richt zich op (a)typische cognitieve ontwikkeling.



**Barbara van Heijst** doet promotieonderzoek naar ouderen met autisme aan de Universiteit van Amsterdam in samenwerking met het Dr. Leo Kannerhuis.

## Hilde Geurts en Barbara van Heijst Autisme en veroudering

*STELLING –*

**VAN OUDEREN MET  
AUTISME KUNNEN WE  
LEREN DAT NORMAAL  
DOEN GEEN OPLOSSING  
IS VOOR MENTALE  
PROBLEMEN**



Hilde Geurts en Barbara van Heijst

## AUTISME EN VEROUDERING

**E**r wordt veel onderzoek naar autisme gedaan sinds het eerste internationale artikel over autisme in 1943. Opvallend is dat dit onderzoek zich vrijwel uitsluitend richt op kinderen, tieners en jongvolwassenen. Van de 36.000 studies gaan er minder dan 15 over ouderen met autisme. Het aantal studies waaraan ouderen of zelfs volwassenen van middelbare leeftijd met autisme deelnemen is schaars, maar blijken wel al zeer informatief. Ze krijgen vaak hun autisme-diagnose pas in de volwassenheid. Deze ouderen hebben hun anderszijn in veel gevallen gecompenseerd door zoveel mogelijk 'normaal te doen'. Dit wordt ook wel maskeren genoemd en kost mensen veel energie. We zien dat volwassenen en ouderen met autisme veelvuldig gepest zijn, vaak

een bijkomende depressie hebben en daarnaast aan angststoornissen lijden. Suïcide is als doodsoorzaak bij mensen met autisme opvallend prevalent, maar ook te laat gedetecteerde lichamelijke aandoeningen zorgen ervoor dat bij mensen met autisme de gemiddelde leeftijd van overlijden rond de 54 jaar ligt. Het anderen niet goed begrijpen en zelf niet goed begrepen worden, leidt tot dagelijkse stressvolle situaties. Stress, het hebben van een kleine sociale kring en het langdurig gebruik van medicatie zijn bekende risicofactoren voor versnelde cognitieve achteruitgang. Mede hierdoor is er het idee dat ouderen met autisme een verhoogd risico lopen op bijvoorbeeld neurodegeneratieve aandoeningen (zoals dementie).

In het onderzoek aan de Universiteit van Amsterdam richten wij ons specifiek op ouderen met autisme waarbij we onder andere samenwerken met de ouderen met autisme zelf, hun naasten en klinici (onder andere binnen de academische werkplaats REACH-AUT). Zo willen wij bijvoorbeeld achterhalen of het wel klopt dat er een verhoogd risico op neurodegeneratieve aandoeningen is, welke beschermende en risicofactoren gedurende de volwassenheid van mensen met autisme van belang zijn voor een (cognitief) gezonde en gelukkige oude dag, of een samen met mensen met autisme ontwikkelde interventie voor ouderen met autisme helpt en wat we kunnen leren van ouderen met autisme waar mensen zonder autisme ook baat bij kunnen hebben. Onze nieuwe

hypothese die we de komende jaren zullen onderzoeken is of er een autismesubgroep is die juist cognitieve strategieën gebruikt in het dagelijks leven die hen langer beschermen tegen cognitieve achteruitgang. Een eventueel voordeel dus van de bestaande neurodiversiteit.



**Olivier Hekster** is hoogleraar Oude Geschiedenis aan de Radboud Universiteit. Hij onderzoekt ideologie in de Romeinse oudheid en de rol van tradities bij het presenteren, betwisten, en accepteren van machtsstructuren.



**Dennis Jussen** is promovendus aan de Radboud Universiteit. Hij doet onderzoek naar verwachtingen van goed leiderschap in de Romeinse keizertijd.

## Olivier Hekster en Dennis Jussen Tradities en leiderschap

*STELLING –*

**EEN GOED POLITIEK  
LEIDER DIENT OOG TE  
HEBBEN VOOR TRADITIE**

## Olivier Hekster en Dennis Jussen

### TRADITIES EN LEIDERSCHAP

**K**ennis van de oudheid kan ons veel leren over veranderingen in onze samenleving. Romeinse keizers maakten dankbaar gebruik van reeds bekende contexten om grote veranderingen te verankeren. In plaats van nieuwe tradities te creëren, hanteerden zij bestaande tradities om nieuwe situaties begrijpelijk te maken. Dit deden zij door handig gebruik te maken van de verschillende media die tot hun beschikking stonden. Afbeeldingen op wijd en zijd gebruikte munten, gedistribueerde kopieën van bustes en portretten, en inscripties op publieke bouwwerken fungeerden als een soort tweets avant la lettre: boodschappen waarmee de keizers voor zichzelf een imago probeerden te vestigen als bescheiden bestuurder, theatrale heerser, heldhaftig veldheer of zelfs halfgod.

Maar Romeinse keizers konden niet zomaar hun eigen beeld uitvinden. Recent onderzoek maakt duidelijk dat er in de Romeinse wereld sterk uiteenlopende verwachtingen waren over wat keizers moesten doen, en hoe ze zichzelf dienden te presenteren. De manieren waarop deze verwachtingen duidelijk werden gemaakt aan de keizer konden vaak heel subtiel zijn. Juist door een keizer de hemel in te prijzen kon een redenaar zijn gedrag in een bepaalde richting sturen. 'Goede' en 'slechte' keizers uit het verleden dienden hierbij vaak als voorbeeld. Met andere woorden, ook al wisten Romeinse keizers handig gebruik te maken van bestaande tradities, zij moesten zich hier ook toe verhouden.

Ons team onderzoekt vanuit een interdisciplinaire benadering welke rol

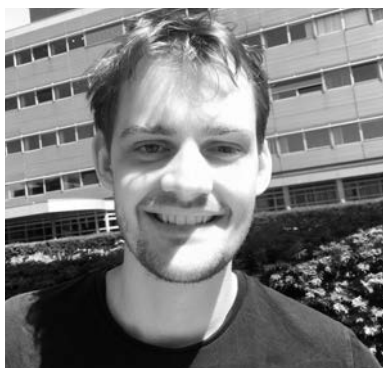
tradities speelden in de totstandkoming van leiderschap in de veranderende politiek-culturele machtsstructuren van het Romeinse Rijk. We zetten moderne technieken in om ontwikkelingen in divers bronmateriaal over een periode van ruim zeshonderd jaar in kaart te brengen. Op die manier kunnen we ideologische veranderingen over een lange lijn bekijken vanuit verschillende brontypen, met aandacht voor verschillende regio's en doelgroepen.

Meer inzicht in de relatie tussen traditie en transitie in het Romeinse Rijk helpt bij het bepalen welke positieve en negatieve rol tradities spelen in het begrijpelijk maken van veranderende samenlevingen. Kennis over de politiek-culturele machtsstructuren in de Romeinse geschiedenis kan vervolgens als blauwdruk

dienen voor de analyse van machtsstructuren in andere veranderende maatschappijen, in verleden én heden. Op die manier helpt de oudheid ook moderne maatschappelijke veranderingen beter te begrijpen. Belangrijke kennis, gezien de grote spanningen als gevolg van maatschappelijke veranderingen binnen hedendaags Europa.



**Marieke Huisman** is hoogleraar Software Reliability aan de Universiteit Twente. Haar onderzoek betreft het ontwikkelen van technieken om betrouwbaarheid van software te analyseren en verbeteren.



**Wytse Oortwijn** is promovendus aan de Universiteit Twente. Hij doet onderzoek naar verificatie van parallele en gedistribueerde software.

## **Marieke Huisman en Wytse Oortwijn** De gewenste betrouwbaarheid van software

*STELLING –*

**FOUTLOZE SOFTWARE  
IS EEN ILLUSIE  
(VOORLOPIG...)**

## Marieke Huisman en Wytse Oortwijn

### DE GEWENSTE BETROUWBAARHEID VAN SOFTWARE

**S**oftware is overal. Ons dagelijks leven wordt steeds afhankelijker van het gebruik van software. Denk bijvoorbeeld aan alles wat we doen met onze mobiele telefoon, maar ook huishoudelijke apparatuur, onze infrastructuur en het bedrijfsleven vertrouwen volledig op software. Onbewust verwachten we dat de software die we continu gebruiken 100% betrouwbaar is en altijd doet wat we ervan verwachten.

De praktijk is echter anders. Onderzoek laat zien dat software grote aantallen fouten bevat (gemiddeld tussen de 1 en 16 fouten per 1000 regels code, terwijl een gemiddelde softwareapplicatie gemakkelijk uit 100.000 regels code bestaat). Hoewel sommige van deze fouten alleen maar vervelend zijn en een

kleine hapering veroorzaken, kunnen andere fouten enorme gevolgen hebben, zoals ontploffende ruimteschepen, bestralingsapparatuur waar patiënten een overdosis krijgen, of bruggen die niet meer dicht kunnen (tijdens de spits!). Daarnaast kunnen softwarefouten gebruikt worden om aanvallen op de software te doen, en op deze manier bijvoorbeeld een app voor mobiel bankieren te hacken.

Aan de Universiteit Twente ontwikkelen we technieken om software betrouwbaarder te maken. We gebruiken hiervoor technieken uit de logica, die het mogelijk maken om voor een programma te controleren of het precies het gewenste gedrag heeft, en of er tijdens het uitvoeren van het programma geen fouten kunnen optreden.

We kijken in Twente vooral naar zogenaamde parallele programma's, waar meerdere berekeningen tegelijkertijd uitgevoerd kunnen worden. Omdat we steeds hogere eisen stellen aan de snelheid van software, worden dit soort programma's steeds populairder en op veel plekken gebruikt. Parallellisme maakt het gedrag van programma's echter veel complexer, en daardoor ook het redeneren over parallele programma's nog uitdagender, met name omdat er allerlei nieuwe fouten op kunnen treden. Bijvoorbeeld, wanneer twee gedeeltes van het programma tegelijkertijd iets aan het programmageheugen proberen te veranderen, is het extra belangrijk dat dit op een gecontroleerde manier gebeurt en de berekeningen niet elkaars gedrag beïnvloeden.

Uiteindelijk zouden we willen dat een softwareontwikkelaar tijdens het ontwikkelproces automatisch waarschuwingen krijgt over fouten (bij voorkeur met suggesties voor mogelijke oplossingen). Om dit te bereiken is nog veel onderzoek nodig. Wanneer vinden we eigenlijk precies dat software betrouwbaar is, en hoe kunnen we de gewenste betrouwbaarheid bereiken, terwijl we steeds meer gebruik blijven maken van allerlei soorten software?



**Marko Jelicic** is bijzonder hoogleraar Neuropsychologie en Recht aan de Universiteit Maastricht. Hij is vooral geïnteresseerd in onderwerpen uit de forensische neuropsychologie zoals verdachten met geheugenverlies, de link tussen neurologische aandoeningen en crimineel gedrag, en getuigenverklaringen van personen met een hersenbeschadiging.



**Henry Otgaar** is universitair docent Forensische Psychologie aan de Universiteit Maastricht. Hij promoveerde enkele jaren geleden cum laude op een proefschrift over pseudoherinneringen bij kinderen.

## Marko Jelicic en Henry Otgaar Geheugenvertekening en pseudoherinneringen

*STELLING –*

**HERINNEREN WIJ ONS  
GEBEURTENISSEN  
ZOALS ZIJ ECHT HEBBEN  
PLAATSGEVONDEN?**

## Marko Jelicic en Henry Otgaar

### GEHEUGENVERTEKENING EN PSEUDOHERINNERINGEN

**P**sychologisch onderzoek laat zien dat het geheugen van mensen niet kan worden beschouwd als een soort dvd-recorder. Voorvallen uit het verleden worden niet als natuurgetrouwe kopieën van de echte gebeurtenissen voor ons geestesoog afgedraaid. Integendeel, ons geheugen werkt in sterke mate constructief. En dat geldt vooral voor zaken die zich enige tijd geleden hebben voorgedaan. Als we zulke gebeurtenissen trachten op te diepen dan moeten de hersenen aan de hand van geheugensporen een herinnering creëren. Beelden, geluiden en soms ook geuren worden dan omgezet in een soort van filmclip. Zulke clips zijn gebaseerd op wat we daadwerkelijk hebben meegemaakt, maar de plot wordt ook vervormd door fantasie,

verwachtingen, stereotypen en – niet te vergeten – de informatie die wij van anderen krijgen. In bepaalde gevallen herinneren mensen zich zelfs gebeurtenissen die zich in werkelijkheid nooit hebben voorgedaan. Te denken valt aan mensen die hun vorige levens in geuren en kleuren kunnen beschrijven. Dan spreken psychologen van pseudoherinneringen.

Binnen de sectie Forensische Psychologie van de Universiteit Maastricht wordt al sinds jaar en dag onderzoek gedaan naar geheugenvertekening en pseudoherinneringen. Verschillende aspecten van geheugenvervorming worden onderzocht. Zo wordt op basis van casestudies nagegaan of geheugenvertekening bij getuigen of slachtoffers van misdrijven rechterlijke dwalingen tot gevolg

kan hebben. In laboratoriumonderzoek wordt onderzocht welke factoren geheugenvervorming kunnen induceren. Leiden stress, slaapttekort en hevige emotie tot geheugenvertekening? Ook wordt nagegaan welke mensen een verhoogde gevoeligheid hebben om ten prooi te vallen aan geheugenvervorming. Zijn kinderen en volwassenen met een psychische stoornis extra vatbaar voor geheugenvertekening, of hebben zij juist minder last van zulke geheugenaberraties?



**Marinka Kuijpers** is bijzonder hoogleraar Leeromgeving en Leerloopbanen in het (v)mbo aan de Open Universiteit en bestuurder van de Loopbaangroep. Haar onderzoek betreft loopbaanontwikkeling en -begeleiding van leerlingen en werknemers.



**Aniek Draaisma** is promovenda aan de Open Universiteit. Haar promotietraject betreft een kwalitatief longitudinaal onderzoek naar structurele en culturele effecten van het landelijk stimuleringsproject Loopbaanoriëntatie en -begeleiding in het mbo.

## **Marinka Kuijpers en Aniek Draaisma** Werken aan zinvolle loopbanen

*STELLING –*

**WAT HEBBEN JONGEREN  
NODIG OM VORM TE  
KUNNEN GEVEN AAN  
HUN LOOPBAAN OP EEN  
COMPLEXE, DYNAMISCHE  
ARBEIDSMARKT?**



## Marinka Kuijpers en Aniek Draaisma

### WERKEN AAN ZINVOLLE LOOPBANEN

**B**eroepen verdwijnen, werk verandert en vaste banen worden zeldzaam. Dit betekent dat mensen moeten leren omgaan met onzekerheid in hun loopbaan en hun loopbaan zelf moeten vormgeven. Loopbanen worden geacht zinvol te zijn, want werk wordt niet slechts gezien als een bron van inkomen, maar ook als een manier om zin te geven aan het leven. Jongeren moeten in hun loopbaankeuzes dus leren een balans te vinden tussen hun eigen kwaliteiten en motieven (die ze vaak nog zelf moeten ontdekken) en de veranderende arbeidsmarkt (die ze nog moeten leren kennen).

Door veranderingen in de maatschappij krijgt het onderwijs een nieuwe opdracht: jongeren voorbe-

reiden op globalisering, flexibilisering, technologisering en zingeving in werk. In het vmbo en mbo zijn de afgelopen jaren loopbaancompetenties opgenomen in de exameneisen voor leerlingen en studenten. Deze loopbaancompetenties, gebaseerd op het proefschrift van Kuijpers uit 2003, zijn: motievenreflectie, kwaliteitsreflectie, werkexploratie, loopbaansturing en netwerken. Tussen 2004 en 2016 zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd naar de leeromgeving die nodig is om de ontwikkeling van loopbaancompetenties bij leerlingen en studenten te stimuleren.

In haar promotieonderzoek gaat Draaisma na hoe onderwijs, dat uitgaat van een vast lesaanbod waarin docenten vooral monologen

houden, kan veranderen in een leeromgeving waarin leerlingen ervaringen kunnen opdoen, keuzes kunnen maken en de dialoog kunnen voeren met hun docenten over hun ervaringen en keuzes. Voor haar onderzoek bestudeert ze een landelijk stimuleringsproject dat in 2012 is gestart op 37 mbo-instellingen met als doel het bevorderen van zinvolle loopbaanbegeleiding in het mbo. Dit project bood een trainingsprogramma voor docenten ter verbetering van hun loopbaangesprekken met leerlingen. Daarnaast bestond het project uit begeleiding van docenten om een dialogische benadering van loopbaanbegeleiding en een vraag- en praktijkgericht curriculum te integreren in het onderwijs. Collectief leren en veranderingsgericht leiderschap zouden

zo'n innovatie moeten bevorderen, maar uit het onderzoek blijkt dat dit nog moeilijk te realiseren is. Ook blijkt dat docenten, die geacht worden hun leerlingen loopbaangericht te begeleiden, zelf nauwelijks worden uitgedaagd om hun eigen loopbaan vorm te geven. Loopbaangericht leren is niet alleen een onderwerp voor leerlingen maar eveneens voor werknemers. In het tafelgesprek willen we ingaan op mogelijkheden tot loopbaangericht leren in onderwijs- en andere arbeidsmarktorganisaties.



**Judi Mesmanis** hoogleraar Interdisciplinary study of societal challenges aan de Universiteit Leiden en dean van het Leiden University College The Hague. Haar onderzoek richt zich op de socialisatie van zelfbeeld en wereldbeeld tijdens de levensloop, met speciale aandacht voor opvoeding.



**Rosanneke Emmen** is postdoctoraal onderzoeker aan de Universiteit Leiden. Zij doet onderzoek naar de rol van opvoeding in het ontstaan van vooroordelen in de kindertijd.

## Judi Mesman en Rosanneke Emmen

### Het ontstaan van vooroordelen in de kindertijd

*STELLING –*

**BENOEMEN OF NEGEREN:  
WELKE STRATEGIE WERKT  
RACISME IN DE HAND?**

Judi Mesman en Rosanneke Emmen

## HET ONTSTAAN VAN VOORoorDELEN IN DE KINDERTIJD

In Nederland staat het thema racisme na jaren van relatieve stilte weer volop in de publieke belangstelling. Discussies over onderwerpen zoals etnisch profileren, Zwarte Piet, *white privilege*, vluchtelingen en moslimextremisme halen bijna wekelijks de landelijke media en de gemoederen lopen vaak hoog op. Eén aspect blijft daarbij echter bijna altijd onderbelicht, namelijk het ontstaan van vooroordelen in de kindertijd. In ons onderzoek bestudeerden we deze vraagstukken vanuit ontwikkelingspsychologisch en pedagogisch perspectief.

Vanuit de ontwikkelingspsychologie weten we dat kinderen al vanaf halverwege hun eerste levensjaar verschillende huidskleuren onderscheiden en andere gezichtskenmer-

ken die samenhangen met etniciteit. Uit Amerikaans onderzoek is bekend dat kinderen uit de witte meerderheidsgroep ongeveer vanaf de late peuterperiode een voorkeur ontwikkelen voor hun eigen etnische groep (*de ingroup*). Pas een aantal jaren later ontwikkelen ze ook negatieve vooroordelen over andere etnische groepen (*outgroups*). Uit een recente studie die wij hebben uitgevoerd onder 6-8-jarige witte Nederlandse kinderen bleek dat zij ook een duidelijke voorkeur voor kinderen uit *de ingroup* hadden, terwijl ze kinderen uit *outgroups* (met een donkere huidskleur of een uiterlijk dat we associëren met moslims) eerder afwezen. De kinderen met een 'moslim' uiterlijk werden nog minder positief en meer negatief beoordeeld dan de kinderen met een donkere



Een kort college over opvoeding en vooroordelen is te vinden bij de Universiteit van Nederland op YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=xGLa-qnLmVA&t=9s>

huidskleur. In een nieuw onderzoek zullen deze patronen ook worden onderzocht bij kinderen van Surinaamse en Turkse afkomst.

Dit zijn patronen die op groepsniveau worden gevonden, het gaat dus om gemiddelden. Er is vrijwel geen onderzoek gedaan naar individuele variaties tussen kinderen. Hebben sommige kinderen minder vooroordelen dan anderen of zelfs geen vooroordelen? En heeft dit iets te maken met de opvoeding? Vanuit pedagogisch perspectief onderzoek-

ken we deze vragen. Net als in de Verenigde Staten lijken Nederlandse ouders uit de witte meerderheid niet of nauwelijks met hun kinderen te praten over huidskleur, cultuur en etnische herkomst. Dit lijkt voort te komen uit ongemak over deze onderwerpen en uit angst om racisme en vooroordelen juist in de hand te werken als ze benoemd worden. Er zijn echter aanwijzingen dat het vermijden van het onderwerp vooroordelen juist samengaat met vooroordelen. Dit is pedagogisch gezien een interessante paradox.



**Masi Mohammadi** is hoogleraar aan de Technische Universiteit Eindhoven en lector aan de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen. In haar onderzoeksprogramma, Empathic Environments, beschouwt ze architectuur als een sociotechnologisch systeem en onderzoekt ze hoe slimme technologie dit systeem en zijn ouder wordende bewoners beïnvloedt.



**Leonie van Buuren** is PDEng-trainee bij de leerstoel Smart Architectural Technologies aan de Technische Universiteit Eindhoven. Hier verricht zij onderzoek naar slimme woontypologieën voor ouderen met dementie.

## **Masi Mohammadi en Leonie van Buuren** De empathische woonomgeving voor ouderen

*STELLING –*

**OP WELKE WIJZE KAN DE  
WOONOMGEVING IN DE  
NABIJE TOEKOMST ALS  
MANTELZORGER VOOR DE  
ZELFSTANDIG WONENDE  
SENIOR FUNCTIONEREN?**

## Masi Mohammadi en Leonie van Buuren

### DE EMPATHISCHE WOONOMGEVING VOOR OUDEREN

**D**e dubbele vergrijzing heeft maatschappelijke consequenties; ieder uur is bij vier Nederlanders sprake van beginnende dementie. Driekwart van deze mensen woont zelfstandig, waarvan 40% alleen. De combinatie van deze demografische ontwikkelingen met de heterogeniteit van de doelgroep senioren en hun dynamisch behoeftepatroon vereist nieuwe methoden en strategieën, onder andere voor de huisvesting van deze populatie. Het gaat om het creëren van mensgerichte woonvormen waarin sociale en technologische ontwikkelingen een dominante plaats krijgen. Volgens het SCP heeft één op de vijf ouderen en mensen met een beperking geen sociaal netwerk dat hulp en ondersteuning kan bieden als dat nodig is.

Wat als het huis zélf deels taken van de mantelzorger of zorg zou kunnen overnemen? We bewegen naar een toekomst waarin technologie van meet af aan en onzichtbaar in de basisinfrastructuur van gebouwen geïntegreerd kan worden. Daarmee kan 'slimheid' van gebouwen veel verder gaan dan nu het geval is. Dat brengt ook nieuwe uitdagingen met zich mee, zoals de wijze van integratie van technologie, (ethische) grenzen en de impact op gebruikers. Met slimme gebouwen en domotica is ervaring opgedaan, maar de toenemende vergrijzing en de noodzaak langer zelfstandig te blijven wonen, vereisen nu een volgende stap: nieuwe woonvormen die aan de behoeften en diversificatie van senioren voldoen.

De 'empathische woonomgeving' introduceert een volgend stadium van huisautomatisering: 'slim' is niet meer een randvoorwaarde, maar de effectieve technologie is naadloos geïntegreerd in de woonomgeving en past zich optimaal aan de behoeften van de bewoner aan en ondersteunt hem. De woonomgeving vervult hiermee in zekere zin de functie van mantelzorger, 'kent' de bewoner, voelt mee en reageert op zijn behoeften. De woning zélf functioneert als hulpmiddel, als stimulant en ook als 'medicijn'.

Bij de leerstoel Smart Architectural Technologies (TU/e) en de KIVI-chair Architecture in Health (HAN) wordt in zes living labs, die in cocreatie met woonzorgorganisaties in vier steden

ontwikkeld zijn, het concept van de 'empathische woonomgeving' onderzocht en getest in het dagelijks leven van senioren. Voorbeelden van innovaties die in deze living labs worden onderzocht zijn niet alleen slimme sensoren ingebed in het interieur, maar ook oplossingen die ecologisch van aard zijn, zoals de 'eetbare wand' in de woonkamer van de senior. Ir. Leonie van Buuren doet in een van deze living labs onderzoek naar ontwerpprincipes voor een slimme woonzorgomgeving voor ouderen met dementie in een intramurale setting.



**Gijs Nelemans** is hoogleraar Zwaartekrachtsgolven en afdelingshoofd aan de Radboud Universiteit. Hij is expert op het gebied van de vorming en evolutie van compacte dubbelsterren als bronnen van zwaartekrachtsgolven.



**Steven Bloemen** is sterrenkundige aan de Radboud Universiteit. Hij is projectmanager van de BlackGEM-telescopen, waarmee vanuit Chili gezocht zal worden naar licht afkomstig van botsende neutronensterren en zwarte gaten.

## **Gijs Nelemans en Steven Bloemen** Een triomf voor wetenschap en techniek

*STELLING –*

**ZWAARTEKRACHTSGOLVEN.  
WHO CARES?**

**Gijs Nelemans en Steven Bloemen**

## EEN TRIOMF VOOR WETENSCHAP EN TECHNIEK

Op 14 september 2015 werden voor het eerst zwaartekrachtsgolven gedetecteerd, honderd jaar nadat Albert Einstein het bestaan ervan had voorspeld. De zwaartekrachtsgolven waren afkomstig van twee zwarte gaten, die steeds sneller rond elkaar draaiden en uiteindelijk samensmolten. Zoals voorspeld door Einsteins relativiteitstheorie, vervormt de beweging van zulke zware, compacte zwarte gaten lokaal de ruimte-tijd. Deze vervorming verspreidde zich als een golf door het heelal en bereikte een miljard jaar later onze aarde. Gedurende 0,2 seconden werden de golven opgemeten door de twee LIGO-detectoren in de Verenigde Staten.

De detectie is een technologisch huzarenstukje. Het minieme effect van de zwaartekrachtsgolf is dat de afstand tussen twee punten iets langer en korter wordt, dat voorwerpen iets groter en kleiner worden. Op 14 september 2015 werd in de LIGO-detectoren een lengteverschil van een duizendste van de diameter van een proton gemeten, op een afstand van vier kilometer. Een half jaar lang werkte een groep van honderden wetenschappers in het diepste geheim aan het analyseren van de gegevens. Een zwaartekrachtsgolf was nooit eerder direct gemeten. Er werd nauwgezet gecontroleerd of de meting niet verstoord was en de interpretatie ervan klopte.

Met metingen van zwaartekrachtsgolven kunnen natuurkundigen de relativiteitstheorie grondiger testen dan ooit tevoren. Wij sterrenkundigen kregen er een geheel nieuw venster op het heelal bij. Objecten en gebeurtenissen die weinig tot geen licht uitstralen, kunnen met zwaartekrachtsgolven wel gevonden en bestudeerd worden. Nog mooier is het als er tegelijk ook licht van opgevangen wordt, en daarvoor bouwen we de BlackGEM-telescopen. Licht van botsingen van dubbele neutronensterren, bijvoorbeeld. We hebben er nog nooit één gezien, maar naar verwachting is meer dan de helft van het goud en zilver dat we op

aarde vinden bij dergelijke botsingen ontstaan.

De eerste meting van zwaartekrachtsgolven was een triomf voor wetenschap en techniek. Natuurkundigen en sterrenkundigen beleven uiterst fascinerende tijden! Maar... wat heb je er eigenlijk aan?



**Marjan Olfers** is hoogleraar Sport en Recht aan de Universiteit van Amsterdam. Haar onderzoek richt zich op de vraag of de eigenheid van sport – intrinsieke waarde van sport – en de plaats van sport in de maatschappij – extrinsieke waarde van sport – een ‘bijzondere positie’ kunnen claimen bij de toepassing van het recht en hoe bij de toepassing van rechtsregels wordt gereageerd op dit sport-eigen en maatschappelijke karakter. Het spanningsveld tussen zelfregulering van de private (sport)organisatie en de rol van de overheid heeft haar bijzondere belangstelling.



**Wouter Boshuis** is als jurist en integrity officer werkzaam bij de KNVB en doet onderzoek naar de verhouding tussen het sporttuchtrecht en het strafrecht, waarbij hij kijkt naar de rol van verschillende fundamentele rechtsbeginselen binnen het strafrecht, waaronder het nemo-teneturbeginsel.

## Marjan Olfers en Wouter Boshuis Regels in de sport

*STELLING –*

**DE SPANNING TUSSEN  
ZELFREGULERING  
EN TAKEN EN  
VERANTWOORDELIJKHEDEN  
VAN DE OVERHEID: WAT  
KAN DE MAATSCHAPPIJ  
LEREN VAN DE SPORT?**



## Marjan Olfers en Wouter Boshuis

### REGELS IN DE SPORT

**D**e sport kent van oudsher een zelfregulerend privaatrechtelijk systeem, met een veelheid aan regels (spelregels, wedstrijdregels, sponsorregels, tuchtregels waaronder dopingregels, matchfixingregels, enz.). Er is een tendens merkbaar van steeds meer zelfregulering. Nederland kent geen sportwet, geen strafbaarstelling betreffende het gebruik van doping en geen specifieke strafbaarstelling op het gebied van matchfixing. Andere landen kennen veelal dergelijke wetgeving wel. De overheid begint, als het gaat om de integriteit van de sport, de kant van de sport op te bewegen. Zo ligt er op dit moment een wetsvoorstel op het gebied van doping, zodat dopingcontroles van (top)sporters een (publiekrechtelijke) juridische basis krijgen. Of en wanneer dit een

goede zaak is, is onderwerp van onderzoek. De overheid kenmerkt zich, zo toont onderzoek aan, door een ambivalente houding waarbij de maatschappelijke waarde van de recreatiesport alom wordt geroemd en tegelijkertijd de topsport zowel wordt omarmd wanneer het gaat om topprestaties van Nederlandse atleten, als wordt gehaat wanneer het gaat om misstanden. Terwijl het steeds gaat om hetzelfde begrip, sport.

Onderzoek laat zien dat de private sportorganisatie een eigen plaats probeert te claimen in het recht, maar daarbij steeds in botsing dreigt te komen met fundamentele rechtsbeginselen. Voorbeelden zijn de terugkerende discussie over privacy bij dopingcontroles en het maanden

van tevoren verplicht moeten doorgeven van de *whereabouts* (sportergegevens zoals verblijfslocaties en trainingsschema's). Recente discussies gaan over de vraag hoe ver het privaatrechtelijke tuchtrecht mag gaan op andere terreinen, zoals de bestrijding van matchfixing. Uit het onderzoek naar matchfixing blijkt dat het voor grote sportbonden, zoals in het tennis, bijvoorbeeld gewoon is om in de regelgeving vergaande verplichtingen op te leggen: het verplicht meewerken aan het onderzoek en het overdragen van e-mails, bankafschriften, enz. De vraag is hoe ver de sportorganisatie eigenlijk mag gaan. Daarbij komt dat de sporter nauwelijks een keus heeft. Sportorganisaties zoals de internationale sportbonden (FIFA) zijn monopolisten, evenals de nationale

sportbonden. Een sporter moet de regels accepteren of de georganiseerde wedstrijdsport verlaten.

Hoewel het onderzoek zich richt op de sport, zijn veel tendensen niet alleen in de sport merkbaar. Het mooie aan onderzoek in en naar de sport is dat het verschijnsel voor zoveel meer symbool staat. Per slot is de sport een kleine samenleving op zichzelf. Sinds het verschijnsel sport maatschappelijk acceptabel werd, kent zij een systeem van zelfregulering. In andere sectoren ontstaat recenter steeds meer zelfregulering, denk bijvoorbeeld aan het tuchtrecht in de bankensector. Er is inmiddels voldoende reden om ook eens andersom te kijken, wat kan de maatschappij leren van het onderzoek binnen de sport?



**Herman Paul** is universitair hoofddocent Geschiedenis aan de Universiteit Leiden, bijzonder hoogleraar Secularisatiestudies aan de Rijksuniversiteit Groningen, lid van De Jonge Akademie en projectleider van 'The Scholarly Self' (NWO).



**Léjon Saarloos** onderzoekt als promovendus aan de Universiteit Leiden wat 19de-eeuwse wetenschappers onder 'ondeugden' en 'verleidingen' verstonen.

## Herman Paul en Léjon Saarloos

### De deugden van een wetenschapper

*STELLING –*

**WAT VOOR TYPE  
WETENSCHAPPER ZIJN  
WIJ AAN HET KWEKEN?**

## Herman Paul en Léjon Saarloos

### DE DEUGDEN VAN EEN WETENSCHAPPER

**D**e vraag waaraan een goede wetenschapper valt te herkennen, is zo oud als de wetenschap zelf. De antwoorden daarentegen zijn niet in elke periode hetzelfde. Het aanstormende talent (m/v) dat vandaag de dag de aandacht op zich vestigt met onderzoekssubsidies en artikelen in toptijdschriften lijkt nog niet in de verte op een 19de-eeuwse *gentleman scholar* die in zijn eigen keukentje scheikundige proeven verricht. De verschillen zijn zelfs zo groot, dat je je kunt afvragen: wat voor zin heeft het ons beeld van een goede wetenschapper in historisch perspectief te plaatsen?

Lopend onderzoek aan de Universiteit Leiden wijst uit dat zo'n historisch perspectief nieuw licht kan werpen op een vraag die in Europa

steeds luider wordt gesteld: wat voor type wetenschapper zijn wij met onze moordende concurrentie om onderzoeksgeld en schaarse academische banen aan het kweken? Niet alleen: hoeveel talent en menskracht verspillen wij in dit systeem? Maar ook: wat doet hypercompetitie om status en succes eigenlijk met een mens?

Tot pakweg het midden van de 20ste eeuw was het gebruikelijk om in termen van *deugden* en *ondeugden* over wetenschappelijk gedrag te spreken. Goede wetenschappers onderscheidden zich door deugden als betrouwbaarheid en onpartijdigheid; minder goede wetenschappers bezweken voor dogmatisme, eer- en geldzucht. Wetenschappelijke integriteit was dus een kwestie van

karakter en van standhouden tegen 'verleidingen', vooral waar deze appelleerden aan persoonlijk gewin.

Al klinkt dit in 21ste-eeuwse oren hopeloos gedateerd, dit ouderwetse deugddiscours houdt aan hedendaagse wetenschappers een interessante spiegel voor. Het doet geen concrete aanbevelingen – daarvoor is de afstand tussen toen en nu te groot – maar stelt wel relevante vragen. Als het waar is dat mensen gevoelig zijn voor status, wat doet kwantificatie van wetenschappelijke reputaties (citatie-indices, Altmetric-scores) dan met hun drijfveren? Als het klopt dat 'waarheidsliefde' en 'geldzucht' (twee typisch 19de-eeuwse termen) elkaar niet altijd goed verdragen, wat voor effecten heeft personeelsbeleid op basis van *grant earning capacity* dan

op wetenschappelijke integriteit? En als sociale interactie onder wetenschappers door competitie wordt gekenmerkt, hoe laat zich dan voorkomen dat samenwerking en solidariteit het kind van de rekening worden?

Deze vragen raken aan het 'wetenschappelijke zelf' – aan de vaardigheden, attitudes en eigenschappen die kenmerkend voor een wetenschapper zijn. In een tijd waarin veel aandacht uitgaat naar de organisatie van het wetenschappelijke systeem, moedigt de spiegel van het verleden ons aan de effecten van dit systeem op het wetenschappelijke zelf onder ogen te zien. Wat voor type wetenschapper zijn wij bezig te kweken? En hoe zou dat eventueel anders kunnen?



**Eva van Rooij** is hoogleraar Moleculaire Cardiologie aan het Universitair Medisch Centrum Utrecht en groepsleider op het Hubrecht Instituut. In haar onderzoek richt zij zich op het identificeren van factoren die belangrijk zijn voor hartziekte en herstel.



**Kees Jan Boogerd** is een postdoc op het Hubrecht Instituut. Hij doet onderzoek naar de functie van epigenetische factoren tijdens zowel het ziekteproces als het herstel van het hart na een hartinfarct.

## **Eva van Rooij en Kees Jan Boogerd** Kijken naar verschillen tussen hartspiercellen

*STELLING –*

**HOE KUNNEN WE HET  
HERSTEL VAN HET HART  
NA SCHADE VERBETEREN  
EN GAAT DEZE  
REGENERATIE BIJDAGEN  
AAN EEN VERBETERING  
IN HARTFUNCTIE?**

Eva van Rooij en Kees Jan Boogerd

## KIJKEN NAAR VERSCHILLEN TUSSEN HARTSPIERCELLEN

**H**art- en vaatziekten zijn in Nederland nog steeds doodsoorzaak nummer één, en ischemische hartschade is verantwoordelijk voor een groot deel van deze sterfgevallen. Ischemische hartschade ontstaat wanneer er onvoldoende zuurstof de hartspiercellen bereikt, waardoor spiercellen afsterven, met een verminderde pompkracht van het hart als gevolg. Het grote probleem hierbij is dat het overgrote deel van volwassen hartspiercellen, in tegenstelling tot de meeste lichaamscellen, niet meer kan delen. Daardoor worden de cellen die verloren gaan tijdens een hartinfarct niet vervangen door nieuwe cellen en zal er dus blijvende schade ontstaan.

In het recente verleden is er veel aandacht geweest voor stamceltherapieën: al dan niet beschreven stamcellen werden in het ischemische hart ingespoten met als doel het verbeteren van de hartfunctie door het vervangen van de verloren hartspiercellen. Tot op heden hebben deze therapieën de hartfunctie slechts minimaal kunnen verbeteren, en is er geen bewijs dat er uit deze stamcellen nieuwe, werkende hartspiercellen gegroeid zijn.

Hoewel de hartspiercellen in het volwassen hart, zoals gezegd, niet of nauwelijks delen, kunnen zij tijdens de embryonale ontwikkeling en tot vlak na de geboorte nog wel delen en zo het hart nog herstellen na ischemische schade. Deze regenera-

tie wordt voornamelijk gevoed door celdeling van bestaande hartspiercellen. Dat betekent dus, dat vlak na de geboorte de cellen een transformatie ondergaan waardoor ze niet langer in staat zijn om te delen, en het hart te herstellen na schade. Bovendien hebben recente studies aangetoond dat er in het menselijke hart nog wel enige celdeling van hartspiercellen plaatsvindt, zij het op zeer laag niveau.

Onze onderzoeksgroep richt zich op het identificeren van het mechanisme waardoor hartspiercellen tijdens hun ontwikkeling de mogelijkheid verliezen om te delen. Wij kijken hierbij naar de verschillen tussen jonge en adulte hartspiercellen. Ook proberen we in het volwassen hart de paar

hartspiercellen die nog wel kunnen delen te bestuderen, zodat we kunnen bepalen wat hen zo bijzonder maakt. Door deze verschillen te onderzoeken worden we mogelijk in staat gesteld om de factoren die cruciaal zijn voor de deling van hartspiercellen te identificeren. Deze kennis zou er in de toekomst mogelijk aan kunnen bijdragen dat we volwassen, niet-delende hartspiercellen kunnen aanleren om weer te gaan delen, zodat ze tijdens schade het verloren deel van de hartspier kunnen herstellen.



**Jolien Roos-Hesselink** is hoogleraar Cardiologie bij het Erasmus MC Rotterdam. Haar onderzoek richt zich op volwassenen met een aangeboren hartafwijking, zwangerschap bij hartpatiënten en aortapathologie.



**Maarten Leening** is als cardioloog in opleiding werkzaam in het Erasmus MC in Rotterdam. Daarnaast is hij gepassioneerd onderzoeker in het veld van de preventie van hart- en vaatziekten.

## Jolien Roos-Hesselink en Maarten Leening De noodzaak van preventie

*STELLING –*

**EEN WERELD ZONDER  
HART- EN VAATZIEKTEN:  
UTOPIE OF DICHTERBIJ  
DAN WE DENKEN?**

## Jolien Roos-Hesselink en Maarten Leening

### DE NOODZAAK VAN PREVENTIE

**O**ndanks de sterk verbeterde behandelingen voor hartpatiënten blijven hart- en vaatziekten de belangrijkste oorzaak van overlijden en invaliditeit in onze huidige maatschappij. Het onderliggende proces van aderverkalking zorgt voor beschadiging van hart- en bloedvaten met uiteindelijk vernauwingen of afsluitingen tot gevolg. Afsluiting in het hart kan leiden tot een hartinfarct of hartstilstand en in de hersenen tot een beroerte. Twee derde van zowel alle mannen als vrouwen in Nederland wordt vroeg of laat getroffen door een aandoening aan hart of bloedvaten en van alle hartinfarcten en beroertes is één derde direct fataal. Preventie van hart- en vaatziekten voordat er klachten optreden is dus van groot belang.

Het proces van vaatwandbeschadiging tot vaatafsluiting duurt vele jaren en begint vaak al op tienerleeftijd. Er is dus tijd om dit proces een halt toe te roepen voordat klachten door vaatafsluitingen ontstaan. Er is een scala aan medicamenten dat effectief is in het remmen van aderverkalking, waaronder goedkope en veilige bloeddruk- en cholesterolverlagende middelen. Toch worden deze middelen maar op beperkte schaal gebruikt door mensen die nog nooit klachten hebben gehad aan hart of bloedvaten en slechts bij hoge uitzondering voor het vijftigste levensjaar.

Hart- en vaatziekten zijn vooralsnog niet de wereld uit. Om de sterfte en invaliditeit door hart- en vaatziekten in Nederland te verminderen is een

omslag in de publieke opinie noodzakelijk. Voor het belang van leefstijl – niet roken, gezonde voeding en bewegen – is maatschappelijk gezien al veel aandacht. Echter, er ligt nog een belangrijke taak voor cardiologen en onderzoekers op het gebied van hart- en vaatziekten om het belang van vroegtijdige preventieve medicamenteuze behandeling bij het grote publiek en overheden onder de aandacht te brengen. Alleen als de noodzaak voor preventie de brede aandacht krijgt die het verdient kan een wereld zonder hart- en vaatziekten veranderen van een utopie in het beeld van de toekomst.



**Juliette Schaafsma** is hoogleraar aan de Tilburg School of Humanities (Tilburg University). Zij doet onder meer onderzoek naar conflict en verzoening. Recentelijk ontving ze een prestigieuze Consolidator Grant van de European Research Council (ERC) voor een cross-cultureel onderzoek naar politieke excuses.



**Marieke Zoodsma** is promovenda aan Tilburg University. Binnen het ERC-project doet zij onderzoek naar de waarde die in verschillende culturen wordt gehecht aan het geven en ontvangen van politieke excuses.

## **Juliette Schaafsma en Marieke Zoodsma** Politieke excuses: holle frases of oprechte verzoening?

*STELLING –*

**MOETEN LANDEN  
EXCUSES AANBIEDEN  
VOOR MISDADEN UIT HET  
(RECENTE) VERLEDEN?**



## Juliette Schaafsma en Marieke Zoodsma

### POLITIEKE EXCUSES: HOLLE FRASES OF OPRECHTE VERZOENING?

**W**at hebben zo verschillende voormalig politieke leiders als Willy Brandt, Saddam Hussein en Bill Clinton met elkaar gemeen? Alle drie hebben ze ooit publiekelijk excuses aangeboden voor misdrijven die door hun land zijn gepleegd.

Bondskanselier Willy Brandt ging in 1970 vanwege de misdaden van het Duitse nazibewind woordeloos op zijn knieën bij het gedenkteken voor de slachtoffers van de opstand in het getto van Warschau. De Iraakse president Saddam Hussein bood in 2002 excuses aan voor de invasie van Koeweit. En de Amerikaanse president Bill Clinton betuigde in 1999 spijt voor de rol die de VS speelden bij het martelen en executeren van gevangenen tijdens de burgeroorlog in Guatemala.

In de afgelopen decennia hebben diverse regeringen en staatshoofden excuses aangeboden voor misdrijven als genocide, misdaden tegen de menselijkheid en oorlogsmisdrijven. Ook de Nederlandse overheid heeft in een aantal gevallen excuses aangeboden voor mensenrechtenschendingen uit het verleden, bijvoorbeeld voor standrechtelijke executies in Indonesië tijdens de koloniale oorlog. Met enige regelmaat worden ook excuses gevraagd door slachtoffers of nazaten van slachtoffers. Denk hierbij bijvoorbeeld aan excuses voor het slavernijverleden.

Politieke excuses zijn echter contro-versieel. De vraag of excuses aangeboden moeten worden roept doorgaans veel discussie op en de



Bondskanselier Willy Brandt maakt publiekelijk een knieval

reacties op geboden excuses zijn vaak gemengd. Hoewel sommigen politieke excuses zien als een manier om met het verleden in het reine te komen en om tot duurzame verzoening te komen, trekken anderen niet alleen het nut maar ook de wenselijkheid van dergelijke gebaren in twijfel. Kunnen huidige generaties bijvoorbeeld wel verantwoordelijk worden gehouden voor misdrijven uit het verleden? En passen excuses eigenlijk wel na gruweldaden of zijn het toch vooral lege of wellicht zelfs onoprechte gebaren? Worden

dergelijke gebaren overal op dezelfde manier geuit en begrepen of hangt dit af van bijvoorbeeld de culturele context?

Deze vragen staan centraal in ons onderzoeksproject. We bestuderen hoe mensen uit uiteenlopende culturen vinden dat met collectieve misdaden uit het (recente) verleden moet worden omgegaan en welke rol excuses hierbij kunnen spelen. Het onderzoek wordt in meer dan vijftien landen over de hele wereld uitgevoerd.



**Maureen Sie** is hoogleraar Filosofie van Moreel Handelen aan de faculteit Geesteswetenschappen van Tilburg University.



**Huub Brouwer** is promovendus in Politieke filosofie aan de faculteit Geesteswetenschappen van Tilburg University.

## **Maureen Sie en Huub Brouwer** Verdiensten en onbewuste vooroordelen

*STELLING –*

**IS DE FILOSOFISCHE  
DISCUSSIE OVER VRIJE  
WIL RELEVANT VOOR  
HET NADENKEN OVER  
INKOMENSVERDELING?**

Maureen Sie en Huub Brouwer

## VERDIENSTEN EN ONBEWUSTE VOOROORDELEN

**H**et Boston Symphony Orchestra bestond in 1952 voor het overgrote deel uit mannen. Om hierin verandering te brengen, besloot het orkest te gaan experimenteren met blinde audities voor nieuwe orkestleden. In eerst instantie leverde dit niet de verwachte verandering op. Het aantal vrouwen dat door de eerste auditieronde kwam, begon pas echt te stijgen toen de muzikanten werd gevraagd om hun schoenen uit te doen. Blijkbaar kon de beoordelingscommissie bij de blinde audities nog steeds horen of een muzikant vrouw was door het geluid van haar hakken.

De problemen bij het invoeren van blinde audities bij het Boston Symphony Orchestra illustreren de werking van impliciete vooroordelen. De commissieleden waren er

juist niet op uit om vrouwen te discrimineren. Toch bleken ze beïnvloed te worden door vooroordelen waar ze zich niet bewust van waren. Veel wetenschappers menen dat de hardnekkigheid van de ongelijke behandeling van onder meer vrouwen en etnische minderheden veroorzaakt wordt door zulke impliciete vooroordelen.

In Nederland is het nog steeds zo dat mannen en vrouwen geen gelijk loon voor gelijk werken krijgen. Het Centraal Bureau voor de Statistiek schatte recent dat even capabele vrouwen gemiddeld 7% minder verdienen dan mannen in het bedrijfsleven en 5% minder in de publieke sector. In ons onderzoek spelen, op verschillende manieren, onbewuste invloeden op menselijk

handelen een centrale rol. Verdienen we het om verantwoordelijk te worden gehouden voor onbewuste invloeden op ons handelen? En wat betekent het eigenlijk om iets te verdienen?

Maureen Sie is gespecialiseerd in de filosofische discussie over vrije wil en morele verantwoordelijkheid en het belang van onderzoek in de gedrags-, cognitie- en neurowetenschappen voor deze discussie. De notie van verdienste neemt hierin een belangrijke plaats. Verdienen we het wel om moreel verantwoordelijk gehouden te worden als de vrije wil niet bestaat? De afgelopen jaren heeft Sie zich in het verlengde van deze discussie onder meer beziggehouden met 'onbewuste vooroordelen' en de vraag of we daarvoor

verantwoordelijk moeten worden gehouden.

Huub Brouwer benadert de notie 'verdienste' vanuit de politieke filosofie. Hij bestudeert hoe een samenleving eruit zou zien waarin iedereen – letterlijk – haar verdiende loon krijgt, en hoe zo'n samenleving dichterbij kan worden gebracht door hervormingen in het belastingstelsel. Brouwer betreft in zijn onderzoek empirische bevindingen over wat mensen als rechtvaardig ervaren en de relevantie daarvan voor politieke besluitvorming.



**Guido van der Werf** is University Research Chair hoogleraar aan de Vrije Universiteit Amsterdam. Zijn onderzoek richt zich op de wisselwerking tussen ons klimaat en bosbranden en ontbossing.



**Roland Vernooij** promoveert aan de Vrije Universiteit Amsterdam. Hij stuurt drones de rookpluimen van bosbranden in om zo de samenstelling van de rook te meten en daarmee de invloed op de atmosfeer te bepalen.

## **Guido van der Werf en Roland Vernooij** De wisselwerking tussen het klimaat en het ontstaan van branden

*STELLING –*

**ZIJN BOSBRANDEN  
SLECHT VOOR  
ONS KLIMAAT?**

**Guido van der Werf en Roland Vernooij**

## **DE WISSELWERKING TUSSEN HET KLIMAAT EN HET ONTSTAAN VAN BRANDEN**

**O**ns wereldwijde klimaat verandert, en daarbij denken we tegenwoordig al heel snel aan kooldioxide of CO<sup>2</sup>. Maar er zijn veel factoren die van invloed zijn op ons klimaat en bosbranden dragen aan verrassend veel van die factoren een steentje bij. Denk bijvoorbeeld aan de hoeveelheid fijnstof in de lucht of de mate waarin de aarde zonlicht reflecteert, twee factoren die het opwarmende effect van broeikasgasen kunnen compenseren.

Met behulp van satellieten kunnen we inschatten hoeveel oppervlak ieder jaar verbrandt. Met name omdat het gras in veel savannegebieden in de tropen ieder jaar brandt, is het jaarlijkse oppervlak dat in brand staat vergelijkbaar met het oppervlak van

India en misschien zelfs Australië! Een klein deel van die branden heeft negatieve gevolgen zoals het verlies van infrastructuur, of van biodiversiteit als branden worden gebruikt om te ontbossen.

Wij proberen die branden te bestuderen op zowel lokale als mondiale schaal met als belangrijkste doel de wisselwerking tussen het klimaat en het ontstaan van branden beter te begrijpen. Belangrijke vragen die we proberen te beantwoorden zijn of branden in de toekomst vaker zullen voorkomen en zo klimaatverandering versterken, en wat eigenlijk de invloed van branden op het klimaat is. Want het is nog maar de vraag hoe de balans tussen opwarmende en afkoelende factoren uitvalt.



Het is belangrijk om die balans beter in de vingers te krijgen. Niet alleen om het effect van branden beter te begrijpen, maar ook bijvoorbeeld om de effectiviteit van maatregelen zoals het aanplanten van bossen te kunnen kwantificeren. Want hoewel we met satellietdata goed kunnen meten hoe

we als mens het landgebruik en daarmee de aarde continu aan het veranderen zijn, is het nog niet duidelijk hoe dit aan klimaatverandering bijdraagt en hoe we dit eventueel kunnen aanpassen om klimaatverandering tegen te gaan.